

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-036432  
 (43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 07-179746  
 (22)Date of filing : 17.07.1995

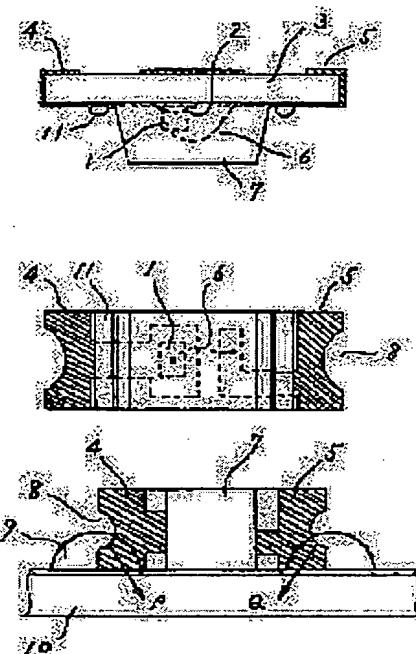
(71)Applicant : SHARP CORP  
 (72)Inventor : OKAZAKI ATSUSHI

## (54) LATERAL EMISSION LED AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the bonding strength of an LED by making recesses in the regions above the bottom face of a substrate at the opposite ends thereof to be soldered and forming a metal layer composing the electrode pattern on the curved surface of the recess.

SOLUTION: Semicylindrical recesses 8 are made in the opposite end faces at a substrate part 3 in the longitudinal direction thereof. The recess 8 is made above the bottom face while traversing the end face. Metal layers are then formed across the opposite end faces and only the concave surface of the recess 8 in the metal layer is subjected to metal plating. With such a structure of LED, solder 9 enters into the recess 8 at the time of soldering an external board and a bonding force is generated to press the substrate part in P, Q directions thus enhancing adhesion to the external board. Consequently, the bonding strength of LED can be enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.07.1999  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3158018  
 [Date of registration] 09.02.2001  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-36432

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 L 33/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H 01 L 33/00

技術表示箇所

H  
E

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平7-179746

(22)出願日

平成7年(1995)7月17日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 岡▲崎▼淳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

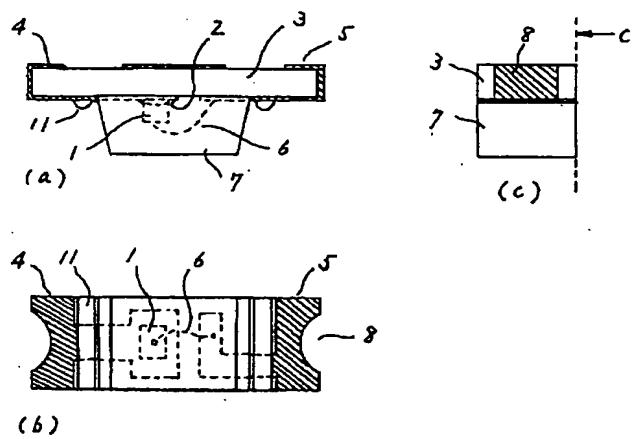
(74)代理人 弁理士 梅田 勝

## (54)【発明の名称】 横発光型LEDおよびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 従来の横発光型LEDは基板等への接続強度が十分でないという問題があった。これに対し、補強用パターンを設けても、余分なスペースを必要とする上、接続強度の大きな改善は見込めなかった。

【解決手段】 LEDの基板部3の内、固着部(外部基板)10へハンダ付けされる両端部に、該両端部をハンダが固着部10に対して押圧するように、基板部3底面より上の領域に凹部8が形成され、且つ少なくとも凹部8の曲面部に電極パターン4、5の部分を構成する金属層が形成されてなることを特徴とする。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光チップと、該発光チップが搭載される基板部とを有し、前記基板部が外部の固定部に対して垂直方向に固定される横発光型LEDであって、前記基板部には前記発光チップの電気的接続を行うための電極パターンが裏面側にまで引き回されてなり、前記基板部の端部の電極パターンが前記固定部に対してハンダ付け固定される横発光型LEDにおいて、

前記基板部のハンダ付けされる両端部に、該両端部をハンダが前記固定部に対して押圧するように前記基板部底面より上の領域に凹部が形成され、少なくとも前記凹部の曲面部に前記電極パターンの部分を構成する金属層が形成されてなることを特徴とする横発光型LED。

【請求項2】 請求項1の横発光型LEDにおいて、前記凹部は前記固定部の平面と略平行な方向に前記基板部の両端面を横切るカマボコ形状としてなることを特徴とする横発光型LED。

【請求項3】 パターニングされた基板部に複数の発光チップを搭載、ワイヤボンディングを行い、その後各発光チップ毎に切断分割して個別の横発光型のLEDを得る横発光型LEDの製造方法において、前記パターニング時に、個別のLEDのハンダ付け部となる両端部部分に予めスルーホールを形成する工程と、各発光チップ毎の切断時に前記スルーホールを同時に切断して該切断後のスルーホールの曲面を、各LEDの基板部の両端部を外部の固定部に押圧する凹部とする工程と、を含むことを特徴とする横発光型LEDの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各種表示パネルの光源、液晶表示装置のバックライト、照光スイッチの光源等として使用される発光デバイスに関し、特に横発光型のチップLEDに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の半導体発光素子について、図4及び図5を参照して説明する。図4及び図5はそれぞれ、従来例による横発光型LED（以下、単にLEDと記す）の斜視図及び断面図である。図4に示すように、横発光型LED100が、基板101の電極パターン102に対してハンダ103によって固定されている。104はLED100のチップ発光方向に設けられた樹脂コーティング部、105は基板等へのハンダ接続用の金属メッキ部、106はLEDの固定の補強用に設けられた補強用金属メッキ部である。

## 【0003】 上記LEDの製造方法について、図6

(a)及び(b)を参照して説明する。図6(a)及び(b)はそれぞれ、一製造工程を示す上面図及び単品のLEDの断面図である。まず、図6に示すように、シリコン部200の内壁に形成したメッキ201で表裏の電

気的導通をとるように構成した両面基板202上に、LEDチップ203を複数個配列し、金線204で電気的接続、さらに樹脂205で封止した後に、X方向にダイシングカットし、個別のLEDを得る。

【0004】 このように、X方向でダイシングカットすると、そのカット断面(A面)にはメッキ層がほとんど残留しない。このカット面(A面)は基板等への接続固定面であり、このようにメッキが無いカット面はLEDの固定には寄与しない。従って、図5においても、ハンダ103が基板101とLED100との間隙(B面)に入り込むことはなく、LED100の基板101への固定は、外部に露出した金属メッキ105及び補強用金属メッキ部106のみにおいて行われることになる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図5に示すLED固定方法によれば、前述したように、LEDの基板等への実装面(B面)には金属層がないので、ハンダで固定する場合、基板と垂直な面のみによってハンダ接続することになる。この結果、従来より以下のよう問題があった。

【0006】 即ち、ハンダ付けを、特にクリームハンダを使用してリフロー法により行う場合、LED100の底面に金属層がないために、LEDの位置ずれが生じる場合があった。また、基板101への実装後に、実装基板101が反った場合にLED100が脱落するという問題がある。

【0007】 これに対して、図4に示すように、LED100の発光側と反対面にダミーの補強用金属メッキ部106を設けて位置の安定化を図る方法もあるが、この方法でも、この補強用金属メッキ部106は基板と垂直方向であるので、上記問題はやはり生じ、根本的な解決にはならない。また、余分なハンダ付け部を必要とすることから、スペース的にも問題が生じコストアップにもつながる。

【0008】 また、LED100の底面に金属層を設けるために、各LEDをダイシングカットした後に底部にメッキを施すことも考えられるが、個別のLEDに対してメッキを行うこととなって工程数が極めて増加し、やはりコストアップにつながるので望ましくない。

【0009】 そこで、本発明の目的は、簡易な構造で基板等に対する固定強度を向上できる横発光型LEDを提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、発光チップと、該発光チップが搭載される基板部とを有し、前記基板部が外部の固定部に対して垂直方向に固定される横発光型LEDであって、前記基板部には前記発光チップの電気的接続を行うための電極パターンが裏面側にまで引き回されてなり、前記基板部の端部の電極パターンが前記固定部に対してハンダ付け

## (3)

固定される横発光型LEDにおいて、前記基板部のハンダ付けされる両端部に、該両端部をハンダが前記固着部に対して押圧するように前記基板部底面より上の領域に凹部が形成され、少なくとも前記凹部の曲面部に前記電極パターンの部分を構成する金属層が形成されてなることを特徴とする。

【0011】このように、本発明では基板部の両端面に凹部を設けて基板部の端部を固着部（外部基板等）に対して押圧するようにしているので、LEDの接着強度を向上できる。従来であれば、LEDは外部基板に対して垂直方向の接続が行われるので接続強度が不十分であり、クリームハンダを使用してリフロー法によりハンダ固定する場合、LEDの位置ずれが生じる場合があった。また、基板への実装後に、実装基板が反った場合にLEDが脱落するという問題があったが、上記構造によればこれらの問題は解消でき、位置精度や機械的強度に高い信頼性が得られる。或は、ハンダ強度向上のために従来必要であった補強用金属メッキ部を設ける必要も無いので、スペースを有効に活用できるという利点もある。

【0012】また、前記凹部は前記固着部の平面と略平行な方向に前記基板部の両端面を横切るカマボコ形状としてなることを特徴とする。

【0013】このカマボコ形状は、本発明で示す製造方法によって得られる形状であり、後述するように従来の製造工程を大幅に変更する事なく実現できるという利点がある。ここで、さらに本発明の特徴として挙げられる点は、凹面が固着部の平面と略平行な方向に形成されていることである。単に凹部を設けるだけならば、固着部の平面に垂直方向に形成することも考えられるが、この場合にはハンダの接着面積は増加するものの、基板端部を固着面に押圧する力は生じないため、従来より大きな接続強度は得られない。

【0014】本発明の横発光型LEDの製造方法としては、パターニングされた基板部に複数の発光チップを搭載、ワイヤボンディングを行い、その後各発光チップ毎に切断分割して個別の横発光型のLEDを得る製造方法において、前記パターニング時に、個別のLEDのハンダ付け部となる両端部部分に予めスルーホールを形成する工程と、各発光チップ毎の切断時に前記スルーホールを同時に切断して該切断後のスルーホールの曲面を、各LEDの基板部の両端部を外部の固着部に押圧する凹部とする工程と、を含むことを特徴とする。

【0015】このように、本発明によれば、パターニング時にスルーホールを設けるという簡易な工程追加のみで、高い位置精度や機械的強度が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の特徴は、従来の横発光型LEDにおいて、LED基板部の底面には工程上、金属メッキ等が施されておらず接続力が不十分であったの

を、LED基板部の両端面に凹部を設けることによって、基板に対する密着力を向上させた点にある。また、この凹部を特に工程を大幅に変更することなく形成する方法を提供した点にある。

【0017】以下、本発明による一実施例について、図1(a)乃至(c)を参照して具体的に説明する。図1(a)乃至(c)はそれぞれ、本実施例による横発光型LED（以下、単にLEDと記す）の上面図、正面図および側面図である。

【0018】図1に示すように、LEDチップ1は導電性ペースト2によって、基板部3の電極パターン4上に搭載されている。電極パターン4は基板部3の長手方向の端面（後述する凹部8の金属メッキ部）を通って裏面に、また同様に電極パターン5も基板部3の反対側の長手方向の端面（後述する凹部8の金属メッキ部）を通って裏面に引き回されている。また、LEDチップ1は金線6によって電極パターン5に接続されている。LEDチップ1と金線6は樹脂7によってモールドされている。

【0019】そして、基板部3の長手方向の両端面にはカマボコ状の凹部8が設けられている。この凹部8は基板部3の底面（C面）より上方で（即ち、間隔を開けて）、且つ端面を横切るように形成されている。そして、両端面の金属層は図1(c)から明らかのように、凹部8の凹面にのみ金属メッキが施されている。これは、後述するこのLEDの製造工程に因るものであり、当然ながら端面全面に金属メッキが施されていてもなら問題はない。

【0020】このLEDの構造によれば、外部基板10にハンダ接続した時に、接続強度を向上できる。即ち、図2に示すように、凹部8を設けているので、ハンダ9がこの凹部8に入り込み、図中、P、Q方向に押圧する固着力が発生し、外部基板10への密着力が向上する。従来であれば、図5に示すように、外部基板と垂直方向の接続が行われるので、接続強度が不十分であり、クリームハンダを使用してリフロー法によりハンダ固定する場合、LEDの底部に金属層がないために、LEDの位置ずれが生じる場合があった。また、基板への実装後に、実装基板が反った場合にLEDが脱落するという問題があったが、本実施例によれば上記問題は解消でき、位置精度や機械的強度に高い信頼性が得られる。

【0021】また、図4に示すような、補強用金属メッキ部106を設ける必要も無いので、スペースを有効に活用できるという利点もある。

【0022】ところで、上記のP、Q方向の固着力を発生させるためには、両端面を下方に押圧するための引っ掛け部（図2では凹部8の曲面の下方）が必要である。例えば、基板部3の底面の角部に凹部を設けても、下方に押圧する力は生じないので、本実施例のような効

(4)

果は期待できない。或は、単に凹部を設けるだけならば、固着部の平面に垂直方向に形成することも考えられるが、この場合にはハンダの接着面積は増加するものの、基板端部を固着面に押圧する力は生じないため、従来より大きな接続強度は得られない。

【0023】また、下方に押圧する力を生じさせる構造であれば、必ずしもカマボコ状の凹部に限ることはなく、断面形状が三角、四角等の多角形状であってもよい。さらに、端面全体を横切る形状でなくても端面の一部に凹部が形成されたものであってもよい。

【0024】なお、図1に示した11はレジストであり、これを設けることによってハンダ固定時の樹脂クラックを回避することができる。LEDを外部基板10にハンダ付けする際には、ハンダ9が電極パターン4, 5を伝って樹脂7に接触することによって、1) 線膨張係数の違いから樹脂7にクラックが生じる、2) 樹脂7と基板部3との剥離が生じる、そして、この結果、3) 热ストレスによって金線が断線する、4) 発光チップに水分が侵入するという問題が生じ得るが、このハンダ9の接触を上記レジスト11によって防止することによって、上記問題を回避できる。レジスト11の材料としては、エポキシ、アクリル等が使用できる。

【0025】次に、上記LEDの製造方法について、図3の一製造工程図を参照して説明する。図3に示す方法は、パターニングされた基板部に複数の発光チップを搭載、ワイヤボンディングを行い、その後各発光チップ毎に切断分割して個別の横発光型のLEDを得る製造方法を行うものである。

【0026】このように、一度に多数の発光チップの接続等を行った後に、個別の分断を行う方法は図6に示すように周知技術であるが、本発明の特徴は、基板のパターニング時に、個別のLEDのハンダ付け部となる両端部部分に予めスルーホール12を形成、スルーホール内壁を金属メッキする工程を含む点にある。そして、従来と同様、ワイヤーボンディング、樹脂コーティング等を行った後に、ダイシングライン13、14に沿って各発光チップ毎に分断して個別LEDを得る。

【0027】この結果、ダイシングライン13に沿って切断したLEDの切断面には、従来構造と同様、メッキは存在しない。一方、ダイシングライン14に沿って分断したLEDの切断面については、平面部にはメッキは存在しないが、曲面部、即ち分断されたスルーホール12の内壁にはメッキが存在している。そして、このスルーホール12の内壁が凹部8となる。

【0028】このように本発明の製造方法によって作成されたLEDは、ハンダ固定するべき端部に電極パターンを構成するカマボコ状の凹部8を有する構造となる。ここで、凹部8の両側にある平面部のみにはメッキがないことになるが、LED側面部から凹部8にかけて電極パターンは一続きとなっており、しかも、従来構造とは

異なり、凹部8に回り込んだハンダ9がLEDの端部を外部基板10に押圧する作用を有するので、従来よりも非常に大きな接着強度が得られる。

【0029】以上のように、従来工程と比較しても大きな変更を要することなく、大きな接続強度を有するLEDを提供できる。

【0030】なお、本実施例においては、発光チップとして金線によってワイヤ接続するタイプのものを使用したが、例えば、金線を使用しないタイプの発光チップに10も本発明は適用できる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、横発光型LEDの基板部の両端面に凹部を設けて基板部の端部を固着部（外部基板等）に対して押圧するようしているので、LEDの接着強度を向上できる。従来であれば、LEDは外部基板に対して垂直方向の接続が行われるのみであるので接続強度が不十分であり、クリームハンダを使用してリフロー法によりハンダ固定する場合、LEDの位置ずれが生じる場合があった。また、基板への実装後に、実装20基板が反った場合にLEDが脱落するという問題があつたが、上記構造によればこれらの問題は解消でき、位置精度や機械的強度に高い信頼性が得られる。

【0032】或は、ハンダ強度向上のために従来設けていた補強用金属メッキ部も不要となるので、スペースを有効に活用できる。

【0033】また、前記凹部の形成はスルーホールを切断する本発明の製造方法によって、容易に実現できる。この場合、凹部の形状は固着部の平面と略平行な方向に、基板部の両端面を横切るカマボコ形状となる。この30形状であれば、従来の製造工程を大幅に変更する事なく実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)乃至(c)はそれぞれ、本発明の一実施例による横発光型LEDの上面図、正面図及び側面図である。

【図2】本発明の一実施例による横発光型LEDの基板接続状態を示す側面図である。

【図3】(a)及び(b)はそれぞれ、本発明の一実施例による横発光型LEDの製造工程を説明するための上面図及び断面図である。

【図4】従来例による横発光型LEDの斜視図である。

【図5】従来例による横発光型LEDの基板接続状態を示す側面図である。

【図6】(a)及び(b)はそれぞれ、従来例による横発光型LEDの製造工程を説明するための上面図及び断面図である。

【符号の説明】

1 発光チップ

3 基板部

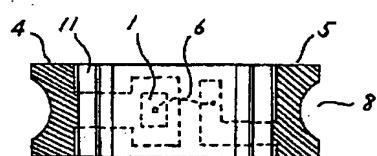
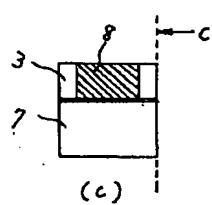
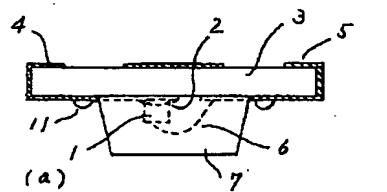
4, 5 電極パターン

50

(5)

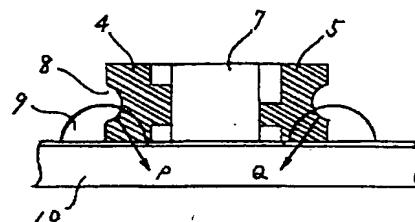
8 凹部  
9 ハンダ10 固着部(外部基板)  
12 スルーホール

【図1】

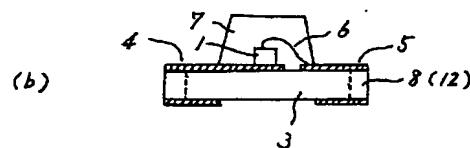
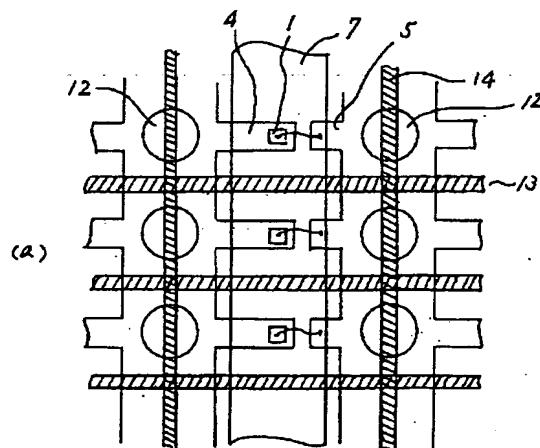


(b)

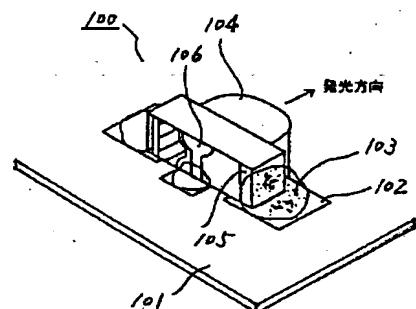
【図2】



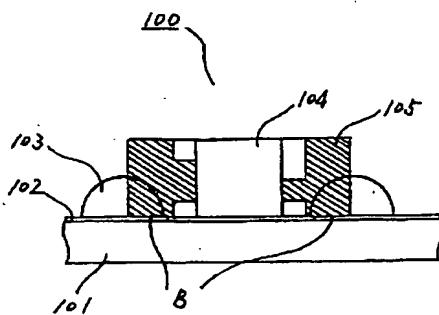
【図3】



【図4】



【図5】



(6)

【図6】

